

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L5: Entry 23 of 30

File: JPAB

Jun 4, 1991

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03131324 A

TITLE: HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE AND PREPARATION THEREOFAbstract Text (1):

PURPOSE: To provide sufficient pressure resistance by fixing both end parts of the hollow fiber membrane bundle inserted in the case with a sealant and providing an elastomer layer having uniform thickness in adjacent relation to the aforementioned seal part in the case.

Abstract Text (2):

CONSTITUTION: When a bundle of hollow fiber membranes is fixed to a case 2 by a sealant 2, the bundle is fixed at first by the sealant 2 in such a state that the membrane bundle end part thereof is filled with a plurality of fillers 1 in order to fix the membrane bundle end part in an arrangement state divided into a plurality of sections. Thereafter, an elastomer layer 3 composed of silicone having uniform thickness is formed to the end part of the hollow fiber membrane bundle adjacent to the seal part. As a result, a hollow fiber membrane module having sufficient pressure resistance to the pressure on the inside of the hollow fiber membranes and a structure generating no dead space can be obtained.

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

⑫ 公開特許公報(A) 平3-131324

⑮ Int. Cl.⁵
B 01 D 63/02

識別記号 庁内整理番号
6953-4D

⑬ 公開 平成3年(1991)6月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 中空糸膜モジュールおよびその製造方法

⑯ 特 願 平1-269087

⑰ 出 願 平1(1989)10月18日

⑱ 発 明 者 柳 瀬 聡 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
⑱ 発 明 者 濱 中 克 彦 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
⑳ 代 理 人 弁理士 佐々木 俊哲

明細書

1. 発明の名称

中空糸膜モジュールおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) ケース内に挿入された中空糸膜束の両端部がシール剤によりケースに固着され、かつケース内の前記シール部分に隣接して、均一な厚みを持った弾性体層が設けられていることを特徴とする中空糸膜モジュール。

(2) 中空糸膜束をシール剤でケースに固着する際、該膜束端部を複数に分割配置した状態で固着するために、先づ膜束端部に複数の充填物を充填した状態でシール剤で固着し、その後シール部分ととなりあった中空糸膜束端部に弾性体層を形成させることを特徴とする中空糸膜モジュールの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、その最端部を異種材料で2層に固定することによって補強された中空糸膜モジュール

およびその製造方法に関する。

(従来の技術)

代表的な膜分離モジュール形態の1つである中空糸膜モジュールは、単位体積当りの膜面積が大きいこと、膜処理すべき原液と透過液とを隔てるためのシール機構が簡単であることなど、種々の利点を有している。このような中空糸膜モジュールは、従来、複数本の中空糸膜を束ねた後ケール内に装填し、シール剤を注入・充填して、中空糸膜を相互に固着させると共にケースの端部を気密シールすることにより製造されているが、中空糸膜を接着・固定するシール剤は、高度の耐圧性・耐久性が要求されるため通常は比較的硬度の高いものが用いられている。

ところがこのようにして製作されたモジュールは、比較的高い温度及び圧力条件の組み合わせで原液を中空糸膜の内側に通して使用した場合、シール剤と中空糸膜の界面で応力集中が起こり中空糸膜が破損するという問題があった。

つまりモジュールに高温下で内圧をかけると、

中空糸膜をその円周方向に膨らませようとする力が働くが、比較的硬度の高いシール剤で固着されている部分は全く変形しないのに対して、中空糸膜部は応力の大きさに従って自由変形するため界面において急激な変形量の差を生じ、この部分を起点として中空糸膜がその長さ方向に沿って割れたり、あるいは界面に沿った糸切れを起こしたりして、本来中空糸膜が持っている強度を有効にいかしきれないという難点があった。

なお接着端部を補強する方法としてはいくつかの方法が知られている。例えば、特開昭59-4403には、接着固定端近傍の中空糸表面に樹脂を塗布含浸させることにより外表面上のSS成分の蓄積による膜の破損を防ぐ方法が示されている。この方法は束の外周部の曲げモーメントや、端部を固着する際に発生する熱などによって膜が劣化するのを防ぐことはできるが、中空糸膜内側からの圧力に対するモジュールの耐圧性を向上させるのはむずかしい。また実開昭61-132002には、中空糸膜束を固着した層に接して弾性

体よりなる層を形成させモジュールを補強する方法が示されている。この方法は、シール剤と中空糸膜の界面を補強するのに有効な方法ではあるが、中空糸膜同士が密に接している部分、とりわけ中空糸膜束の中央部において均一な厚みの弾性体層を形成させにくく、この部分で膜の破損が起こりやすいという問題があった。これは、硬化前の液状弾性体をモジュールの端部に充填する際、中空糸膜同士が密に接している部分には、この液が分配しにくいことによるものである。また、このように弾性体層の厚みが不均一であるという点は、いわゆる「デッドスペース」の点から見ても好ましくない。弾性体層の厚みが不均一で、穴やくぼみとなっている部分は処理液がよどみ易く、そこを起点に腐敗や菌の繁殖がおこる場合があり、こうした問題は医薬・食品分野において深刻になる。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、中空糸膜内側からの圧力に対し十分な耐圧性を持ち、デッドスペースが生じない構造

3

を持った中空糸膜モジュールおよびその製造方法を提供せんとするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは、上記の問題点を克服すべく鋭意検討した結果、本発明を完成したものである。すなわち、本発明は、中空糸膜モジュールの中空糸膜束端部に均一な厚みを持った弾性体層をシール部分に隣接して形成させることを第1の特徴とし、これによって中空糸膜内側からの圧力に対し十分な耐圧性を持つとともにデッドスペースの問題を解決できることを見出したものである。更に本発明は、この均一な厚みの弾性体層を形成させるために中空糸膜束端部に複数の充填物をはさみこんだままシール剤で固着し、中空糸膜束端部を分割配置したまま固着することを第2の特徴とする。

本発明の特徴の1つである弾性体層はシール部分と接して設けられ、束全体にわたって均一な厚みを持つ。この場合弾性体層の厚みはシール剤と中空糸膜の界面における応力集中を緩和するため

4

5～50mm、好ましくは5～10mmが適当である。またここでいう「均一な厚み」とは、デッドスペースとなる穴やくぼみが生じていないことを示す。実質上これらの穴やくぼみが問題とならないような範囲としては、経験的にみて、弾性体層全体における厚みの最大値と最小値の差を3mm以内におさえることが好ましい。弾性体の材質としては、シリコン、ウレタンその他のゴム状物質をあげることができる。

次に製造方法について述べる。この方法は前述した特徴を持つ中空糸膜モジュールを作製するのに有効な方法であり、中空糸膜束へ充填物をはさみこんだまま固着することを特徴とする。これによって膜束は分割配置された状態で固着され、その間隙を通して硬化前の液状弾性体は束全体に均一に分配され硬化するため、結果として均一な厚みを持った弾性体層がシール部分に隣接して形成される。分割配置の形態はこれを助長するものであれば特に制限されるべきものではないが、中空糸同士の接触箇所をできるだけ少なくす

5

6

るという点から、第1図のような形態が適当である。この時間隙の大きさは充填される液状弾性体の粘度にもよるが、1mm以上取るのが好ましい。分割された1つ1つの中空糸膜束の大きさはできるだけ小さくするのが好ましいが、中空糸膜の本数やケースの大きさ、あるいは製造時の作業性に左右される。しかしながらこれをあまり小さくすると1つ1つの束の中で弾性体層の厚みが不均一になるため、例えば第1図においては1つ1つの中空糸膜束の列が5~6列の中空糸膜、好ましくは2~3列の中空糸膜より構成されるのが適当である。

以上のように中空糸膜(4)を分割配置した状態で固着するには、希望の分割状態になるよう束間に充填物(1)をはさみこんだままシール剤で固着するが、このシール剤(2)としてはエポキシ樹脂、不飽和エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂が適当である。また束間にはさみこむ充填物の大きさ、形、素材は中空糸膜束をどのように分割する

かによって決めるが、素材に関しては熱による変形や溶出を考慮してシール剤と同一の素材(例えばエポキシ樹脂)やポリエチレン、ポリプロピレンなどを用いるのが好ましく、形状はシール剤との密着性を良くするために、ネット状のものを用いたり板状のものを用いたりすることができる。例えば第1図のように中空糸膜を分割配置したままエポキシ樹脂で固着するのであれば、巾10mm、厚さ1mm程度のエポキシ樹脂製の板(1)を中空糸膜束の各列が5~6列、好ましくは2~3列の中空糸膜(4)より構成されるように束にはさみこむ。

第2図は中空糸膜束(4)へ充填物(1)をはさみこんだ状態を示す正面図、第3図はその側面図である。

次に中空糸膜束がケースに挿入できるよう束の外周上にはみ出た充填物部分を切断し、ケースに挿入する。この時、シール剤を注入後これらの充填物がシール剤の中にかくれ、しかもシール剤の硬化後も中空糸膜束間に間隙が残されるように各

7

充填物(1)の位置を調整してからケースに挿入する。この後硬化前の液状シール剤を注入し硬化させる。これには遠心接合法等の公知の方法を採用することができる。

充填物がシール剤と同一素材の時、又はシール剤の中に完全に埋めこまれる場合は図のようにはっきりとみることはできない。

シール剤の硬化が完了したら、シール剤層(2)ととなりあう位置に弾性体層(3)を形成させる(第1図)。弾性体としては、前にも述べたようにシリコン、ウレタン等のゴム状物質を用いることができるが、これらは通常硬化前の液状のものを加熱等で硬化させて希望の形態で固定する。またこの時、中空糸膜束内での分配を更に容易にするため、所定の希釈剤を加えて液状弾性体の粘度を下げることもできる。この液状弾性体をモジュールに注入するには種々の方法が考えられるが、ケースの端部に設けられている、フラックスロにビニールチューブ等を取り付けて、ヘッド差により流しこむのが簡便な方法である。

8

モジュールケースを垂直に保持し、液が完全に注入された後にこれを加熱し弾性体を硬化させることにより、束全体に均一な厚みを持った弾性体層が形成される。この時注入される液状弾性体の量は硬化後の弾性体層の厚みが5~50mm、好ましくは5~10mmになるように調整する。またこの液状弾性体をより完全に中空糸膜束の細部にまで注入しようとする場合や、液状弾性体の粘度が比較的高い場合などには、シール剤注入時と同様に遠心力を利用した注入を行なうこともできる。

以下本発明を実施例を用いて説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

(実施例1)

ポリエチレン製中空糸型精密濾過膜(外径3mm、内径2mm、長さ1300mm、平均孔径0.2ミクロン)400本を内径100mm、肉厚5mm、長さ1100mmのポリスルホン製ケースへ挿入した。この膜束の両端部へ、厚み1

mm、長さ100mm、巾10mmのエポキシ製板を6枚均等な間隔ではさみこみ(第2図)、膜束からはみでた部分を切断した。更にこの6枚の板の位置をシール剤が注入された後、これらの板がシール剤の中に完全に入りこむような位置に調整し、モジュール両端部にポリエチレン製のカップをして遠心接合法で液状のエポキシ樹脂を注入した。樹脂の注入が完了した後、90℃で4時間処理して樹脂を硬化させた。ポリエチレン製カップをはずしてモジュール両端部を切断し、膜束が7つに分割配置されたままシールされた中空糸膜モジュールを得た。

次にこのモジュールを垂直にたてて、下端のフラックス口より硬化前の液状シリコン樹脂75ccを注入した。室温で1時間放置した後、90℃で4時間処理し樹脂を硬化させた。更に50℃で10時間処理しシリコン樹脂を完全に硬化させた後に、モジュールのもう1端にも同様の処理を施し、およそ1cm厚のシリコン樹脂弾性体層を形成させた。

1.1

リークはなく、膜の破損はないものと判定された。また運転後のモジュールを解体したところ膜の破損はみられず、シリコン弾性体層の厚みは実施例2で8~11mm、実施例3で9~11mmであり、いずれも実質的に均一な層が形成されデッドスペースはなかった。

(比較例)

膜束にエポキシ製板をはさみこまないで、実施例1と同様にモジュールを作製した。これを実施例1と同じ条件で1時間運転した後、濾水側からのエア加压検査を行なったところ、端面からのエアリークが多数観察された。モジュールを解体して調べたところ、膜束中央部にはほとんどシリコンがいきわたっておらず、接着部界面において多数本の膜が破裂をおこしていた。またシリコン弾性体層は中央部では0ミリ、外周部では12~15ミリの厚みを持っており中央部がデッドスペースとなるような構造となっていた。

(発明の効果)

本発明により、中空糸膜内側からの圧力に対し

この中空糸膜モジュールを入圧3.5kg/cm²、出圧3.0kg/cm²、70℃の純水で1時間運転した後、モジュールの濾水側からエア加压を行なったがモジュール端面からのエアリークはなく、膜の破損はないものと判定された。更に同様の運転条件で9時間運転した後、同じ検査を行なったところ、端面からのエアリークはなく膜の破損はないものと判定された。運転後のモジュールを解体し膜の状態を観察したところ膜の破損はみられなかった。またシリコン弾性体層の厚みは10ヶ所について測定したところ8~10mmの巾を持っており、実質的に均一な層が形成されデッドスペースはなかった。

(実施例2~3)

膜束にはさみこむエポキシ製板の板数を8枚(実施例2)、10枚(実施例3)とする以外は、実施例1と同様にモジュールを作製した。これを実施例1と同じ条件で1時間運転した後、更に9時間運転しそれぞれエア加压検査を行なったところ、いずれもモジュール端面からのエア

1.2

で十分な耐圧性を有し、デッドスペースが生じない構造を持った中空糸膜モジュールを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の中空糸膜モジュールの1端部を示す模式図。第2図は中空糸膜束へ充填物をはさみこんだ状態の正面図、第3図はその側面図である。

1. 充填物

2. シール剤

3. 弾性体層

4. 中空糸膜

代理人 弁理士 佐々木 俊哲

図 1

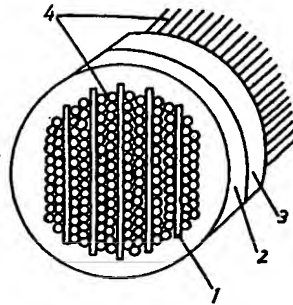


図 3

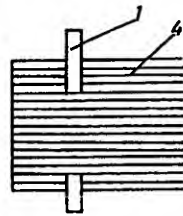


図 2

